(12) 公開特許公報(

(A) (II)格許出頭公開番号 A先用 77.10—15

特開平10-153782

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

G02F

## 特性を指すれ 節状項の数6 01 (全 4 頁)

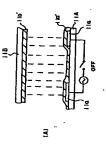
(21) 出联番号 (62) 分割の表示	<b>徐虹平</b> 9-381165 <b>华虹</b> 平9-36889の分割	(71)出國人	(71)出國人 000005223 富士岛株式会社
(22) 出版日	平成9年(1997) 9月30日		神疾川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
(31) 優先權主張都号 特國平8-259872	<b>特四平8</b> —259872	(72) 死明者	<b>大量</b> 取
(32) 個先日	平8 (1996) 9 月30日		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
(33)優先權主盟国	日本(JP)		1号 第十월株式会社内
		(72) 発明者	日本 だら
			神疾川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
			1号 第十通株式会社内
		720年到人	<b>井理士 伊東 忠彦</b>
			最終更に扱く

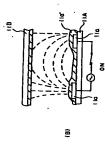
## (54) [96明の名称] 被品並示益層

(57) [契約](57) [政略](50) 現成配向中一ドの被品投示装置において、投好合格性を表施化する。

「解決中段」 正確職等以方性を有する部直配向モードの依品扱が投資において、一方の基板上に依品額の駆動 尾外を発生させる好」および第2の環境を配設し、核品投資を製生させる好」および第2の環境を配設し、核品投資を関係を形成する。また、液品単一に降液して、位出総数を設ける。また、液品を小に隣接して、位出総数を設ける。

## 近の野年年月が他を在する数点を使った本語はのマムモードならの形式のの形をと同じたる。





「各計解水の

「群水項1】 液晶瘤を挟持する祭1および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶瘤に接する側とは反対側に配設された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前配液晶瘤に接する側とは反対側に配数された第2の偏光板とを偏えた液晶表示装置において、

向方向に配向する液晶分子を含み、 前配第1の基板は、前配液晶分子の配向方向が前配第1 の配向方向から前配第1および第2の基板に平行な第2 の配向方向に向かって変化するように作用する電界を形成する第1および第2の電極を租券し、

で前配第1および第2の基板に対して略垂直な第1の配

**が配液晶層は、外部電界が**印加されていない状態におい

都に発出留中には、前に第13とび第2の電極により前 配電外を印加した場合、前に液晶分子の配向方向が、前 配の第1の配向方向から前配第2の配向方向に向かっ て、第1の方向に変化する第1の配向容破と、前距液晶 分子の配向方向が、前配第1の配向方向に向から前配第2の 配向方向に向かって、第2の、前配第1の方向とは異な 各方向に変化する、第2の配向領域とが含まれることを 「翻水項2」 前記液晶分子は正の路電母最方性を有することを徐微とする請水項1配線の液晶投示装置。 「翻水項3」 液晶層を挟移する第1および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶層に接する倒とは反対 側に配数された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前配液晶層に接する個とは反対 側に配数された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前 配液晶層に接する個とは反対側に配数された第2の偏光 板とを値えた液晶接示装置において、

前配務基層は、外部電界が印加されていない状態において前配第1 および第2の基板に対して降船直な第1の配向方向に配向する液晶分子を含み、

ても応用が検討されている。

30

前配第1の基板は、前配務晶分子の配向方向が前配第1の配向方向から前配第1および第2の基板に平行な第2の配向方向からで変化するように作用する電界を形成する第1および第2の電極を植物し、前配第1の基板を前配第1の偏光板との間の第1の際間と、前配第2の基板と前配第2の届光板との間の第2の際間の少なくとも一方に、位相整板を設けたことを棒酸とする液晶表示も一方に、

 「静水項5」 液晶層を快停する第1および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配股された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配股された第2の偏光 仮とを個えた液晶数示装層において、

前配液品層は、外部電界が印加されていない状態において前配第1334で発送して可配第1334で発2の基板に対して略垂直な第1の配向方向に配向する液晶分子を含み、 前配第1の基板は、前配液晶分子の配向方向が前配第1

**存图平10-153782** 

ଞ

の配向方向から前配第1および第2の基板に平行な算2の配向方向に向かって変化するように作用する電界を形成する第1および第2の電腦を組移し、

前記液晶瘤中には、前記第1および第2の電極により前配電界を印加した場合、前記液晶分子の配向方向が、前配の第1の配向方向から前記第2の配向方向に向かって、第1の方向に変化する第1の配向有線と、前記液晶分子の配向方向が、前配第1の配向方向から前配第2の配向方向に向かって、第2の、前配第1の方向とは異なり。方向に変化する、第2の配向領域とが含まれ。

部配第1の基格と前配第1の編光版との間の第1の際間と、前配第2の基級と前配第2の編光版との間の第2の 及間の少なくとも一方に、位相登版を設けたことを特徴 とする液晶表示数層。

【静水項6】 前記液晶分子は正の路電率異方性を有することを特徴とする翻来項5配線の液晶表示装置。

[発明の詳細な説明] [0001] 【発明の属する技術分野】本発明は、一般に液温表示数30 置に関し、特に正あるいは角の豚塩等弱力性を有する故ら、は角の豚塩等弱力性を有する故晶を、液晶表示装置のパネル面に対して略型度方向に配向した、いわゆるVAモードで動作する液温表示装置に

特徴とする被晶表示装置。

[0002]

【従来の技術】被品表示装置は、コンピュータをはじめとする様々な存む処理技匠の安示装置として広く使われている。 液品 安示装置は小型で活撃電力が低いため、体に特帯用途の情報処理装置に使われることが多いが、いむゆるデスクトップ塑等、固定型の情報処理装置につい

【0003】ところで、従来の液晶投示效配では、正の務理率以及者するり型液晶を、相互に対向する液晶投示效理の基板面に水平配向した、いわゆるTN (ツイストネマチック) モードのものが主として使われてきた。TNモードの液晶投示域間は、一方の基板に解接する液晶分子の配向方向が、他方の基板に解接する液晶分子の配向方向に対して90。ツイストしていることを特徴とする。

10004]かかるTNモードの液品投示装置では、すってに様々な液温が開発され、労留な製造技術が確立しているが、高いコントラストを実現することが困難で、その結果、一般にかかるTNモードの液晶投示装置では、液晶ペネルを構成する液晶分子に電界が印面されない料配動状態において自含を、また前配液晶分子に電界が印加されない料配動状態において供品投示を行うように構成されている。これは、従来のTNモード液晶投示を行うように構成されている。これは、従来のTNモード液晶投示を可能である。非駆動状態において液晶分子が液晶分子の面に対行に配って、駆動状態において液晶分子の液晶分子の面に対方に配って、駆動状態において液晶分子の面に対対を

-2-

おいても被晶パネルに解接する被晶分子は水平配向を維

ල

特別平10-153782

は、かかる水平配向をした液晶分子が形成する被固がにより、光が配動状態においても液晶イネルをある短度 通過してしまうためである。仮にかからエNモードの液 由投示效置において、背敷を用で投示しようとしても、 基板近常の液晶分子が生じる故画折の結果、背景の無が 程度には完全な風にならず、光が踏れたり 準色したり てしまうという問題が生じる。このような非情で、従来 のエNモードの液晶を対して、

【0005】にれに対し、正あるいは負の額配番與方性 に語直配向あるいは垂直傾斜配向するように封入したV 分子が搭板面に対して略級直な配向を右するため、光は 彼品層を、その億光面をほとんど変化させることなく通 過し、その結果基板の上下に個光板を配散することによ り、非駆動状態においてほぼ完全な黒色表示が可能であ TNモードの液品投示数値では不可能な、非常に高いコ ントラストを容易に攻現することができる。また、液晶 分子に駆動電界を印加した駆動状態では、液晶分子は液 品スネル中においてスネル面に平行に配向し、入録する 光ピームの観光面を回転させる。ただし、VAモード液 品投示数置の駆動状態においては、水平配向した液晶分 子は、一方の基板と他方の基板の間において、90°ツ イストを示す。このようにすることで、彼品圏を通過す を有する根品層を、被品パネルを構成する一対の基板関 Aモードの液晶投示装置では、非駆動状態において液晶 る。検査すると、かかるVAモードの液晶投示装置は、 る光の個光田が回転する。

[0008] V A モード自体は古くから知られており、例えば角の筋関率異方性を示す模型の物性についても、すでに D. de Rosel 等が報告している (J. Appl. Phys. 49(3), March 1978)。

33

[0001]

【初明が解決しようとする原因】しかし、従来より、VAモードの被品投示技能は、TNモードの被品投示技能ではなくコントラスト比は優れていても、応答時間、祝会を性や程圧保存等の投示品質が劣るとされ、実用にに向けた真剣な研究・開発勢力はあまりなされていなかった。特に、確康トランジスタ(TFT)を使ったアクティブマトリクスが式の液品パネルの実現は困難であると信じられていた。

[0008]一方、VAモードの液品扱示装置では、従来のCRTに匹敵するコントラストが得られるため、命にデスクトップ型の投示装置への応用が考えられるが、このようなデスクトップ型の液品投示装置は、大面積を有し広等が高速であることの他に、特に広い投写角が得られることが要求される。そこで、本部別は、上配の課題を解決した、婚扱で有用なVAモードの液品投示装置を破失することを厳格的目的とする。

【0009】本発用のより具体的な目的は、特に視野角およびコントラストについて最適化された、正または負

の豚電率與方性を有する液晶を使ったVAモード液晶装 示装置を提供することにある。

[010]

按する側とは反対側に配散された第1の偏光板と、前配 第2の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配設 前配液晶層は、外部電界が印加されていない状態におい て前配第1および第2の基板に対して略垂直な第1の配 析配液晶分子の配向方向が前配第1の配向方向から前配 第1および第2の基板に平行な第2の配向方向に向かっ て変化するように作用する電界を形成する第1および第 2の電極を祖捧し、前配液晶層中には、前配第1および 第2の電極により前配電界を印加した場合、前配液晶分 子の配向方向が、前配の第1の配向方向から前配第2の 配向方向に向かって、第1の方向に変化する第1の配向 領域と、前配液晶分子の配向方向が、前配第1の配向方 向から前配第2の配向方向に向かって、第2の、前配第 が含まれることを特徴とする液晶接示装置により、また は請求項2に配載したように、前配液晶分子は正の誘電 率異方性を有することを特徴とする請求項1配載の液晶 **坂示装置により、または請求項3に記載したように、被** 晶層を挟搾する第1および第2の基板と、前配第1の基 版の、前配液晶層に接する側とは反対側に配散された第 1の偏光板と、前配第2の基板の、前配液晶層に接する 側とは反対側に配散された第2の偏光板とを備えた液晶 **表示装置において、前配液晶層は、外部電界が印加され** ていない状態において前配第1および第2の基板に対し および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶層に 1の方向とは異なる方向に変化する、第2の配向領域と を、請求項1に配載したように、液晶層を挟持する第1 された第2の偏光板とを備えた液晶表示装置において、 向方向に配向する液晶分子を含み、前配第1の基板は、 【映図を解決するための手段】本発明は、上記の映図

2

**が配第1の基板は、前配液晶分子の配向方向が前配第1** の配向方向から前配第1および第2の基板に平行な第2 の配向方向に向かって変化するように作用する電界を形 **或する第1および第2の電極を担持し;前配第1の基板** と前配第1の偏光板との間の第1の隙間と、前配第2の **基板と前配第2の偏光板との間の第2の隙間の少なくと** も一方に、位相登板を散けたことを特徴とする液晶表示 **蛟置により、または請求項4に記載したように、前記液** 品分子は正の誘電率異方性を有することを特徴とする請 **東項3配鉞の液晶表示装置により、または欝水項5に記** 做したように、液晶層を挟搾する第1および第2の基板 と、前配第1の基板の、前配液晶層に接する側とは反対 別に配股された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前 **記液晶層に接する側とは反対側に配散された第2の偏光** 仮とを偏えた液晶表示装置において、前配液晶層は、外 部亀界が印加されていない状態において前配類 1 および て略無直な第1の配向方向に配向する液晶分子を含み、

2の配向方向に向かって、第2の、前配第1の方向とは 異なる方向に変化する、第2の配向領域とが含まれ、前 液晶分子を含み、前配第1の基板は、前配液晶分子の配 向方向が前配第1の配向方向から前配第1および第2の 基板に平行な第2の配向方向に向かって変化するように し、前記液晶層中には、前記第1および第2の電極によ かって、第1の方向に変化する第1の配向領域と、前配 と、前記第2の基板と前記第2の偏光板との間の第2の 隙間の少なくとも一方に、位相差板を散けたことを特徴 とする液晶表示装置により、または欝水項6に配載した ように、前配液晶分子は正の誘電率異方性を有すること を特徴とする請求項5記載の液晶表示装置により、解決 が、前記の第1の配向方向から前記第2の配向方向に向 液晶分子の配向方向が、前配第1の配向方向から前配第 作用する電界を形成する第1および第2の電極を担持 り前配電界を印加した場合、前配液晶分子の配向方向 記第1の基板と前記第1の偏光板との間の第1の隙間

置において、垂直配向した液晶層の一の側にのみ第1 お よび第2の駆動電極を配散し、前配第1および第2の駆 示装置の視角特性が向上する。また、かかる同一基板上 置において、前配第1あるいは第2の基板に隣接して位 [作用] 本発明によれば、垂直配向モードの液晶表示装 動電極の間に駆動電圧を印加することにより、液晶表示 装置の駆動状態において前配液晶分子の配向方向が前配 **睡道配向状態から水平配向状態に向かって変化し、液晶** 表示装置の光透過率が変化する。その際、液晶分子の方 向は前配第1の電極と第2の電極との間に形成される電 界に沿って変化するため、第1および第2の基板に対す る液晶分子の配向方向が互いに逆の関係にある第1の配 **向領域と第2の配向領域とが形成され、その結果液晶**接 に駆動電極を配散した構成の垂直配向モード液晶表示装 相差板を配設することにより、視角特性を大きく向上さ せることができる。

【0011】以下、本発明の原理を脱明する。図1は、本発明による液晶接示装置の基本的構成を示す。図1を参照するに、液晶接示装置10は相互に対向する一対のガラス基板114、11Bと、その間に対入される液晶がネルの下方には矢印13 aで示した方向に吸収輸を有する第1の電光板(ボラライザ)13Aが、また上方には矢印15 aで示した方向に吸収輸を有する第1の電光板(ボラライザ)13Aが、また上方には矢印15 bで形した方向に吸収輸を有する第2の偏光板(アナライザ)13Bが配数される。

[0012] 液晶層12を構成する液晶は、正または負の際電母場方性を有する液晶であり、基板114,11 B間に電界を印加しない液晶パネルの非解動状態において、下個基板11A近傍の液晶分子12 aは基板11A に対して路器直に配向する。同様に、上個基板11B近傍の液晶分子12bは、基板11B近傍の液晶分子12bは、上の基板11B近

[0013] 図1の構成例では、下側基板11Aは、そ の長手方向から反時計回り方向に約22.5°オフセッ 方向にラピングされた第2の配向膜(図示せず)を下主 イントする。すなわち、被晶圏12中において、被晶分 子は上下の基板11A, 11Bの間で45°のツイスト Bはラピング方向が互いに45°の角度で対向するよう を上主面に担持し、被晶分子の配向方向を示すダイレク タは、液晶分子12aについては、かかる第1の配向膜 のラピング方向から上方に、約89。の角度で倒いた方 向をポイントする。同様に、下側苺板11Bは、その長 手方向から時計回り方向に約22.5。オフセットした 液晶分子 1 2 b については、かかる第 2 の配向膜のラビ ング方向から下方に、約89°の角度で倒いた方向をポ 11Bから液晶パネルを形成する際、基板11A, 11 トした方向にラピングされた第1の配向膜(図示せず) 角を形成する。ただし、図1に示すように基板11A, 面に担持し、液晶分子の配向方向を示すダイレクタは、 Aモードで動作する液晶投示装置を構成する。 9

(0014)基板11Aおよび11Bよりなる液晶パネルの下側には、吸収離13aを有するボラライザ13Aが配設され、下方から入射する光を吸収離13aに直交する方向に偏光させる。同様に、液晶ペネルの上側には、吸収離13bを有するアナライザ13Bが配数され、液晶ペネルを通過した光を、吸収離13bが配数され、液晶ペネルを通過した光を、吸収離13bが配数さケナライザ13Bが、吸収離13a、13bが互いに関サライが13Bが、吸収離13a、13bが互いに関係と、ボラライザ13Aで偏光した光が液晶ペネルをそのまま偏光面の変化なした。30 通過すると、かかる光はアナライザ13Bにより落断を30 通過すると、かかる光はアナライザ13Bにより落断を30 温過すると、かかる光はアナライザ13Bにより落断を30 出い。無数がが得られる。

な向きに組み合わされる。

[0015] 基板13Aの外側および基板13Bのそれぞれの配向膜の内側には透明電極 (因示せず) が形成されるが、電極に駆動電圧を印加しない非駆動状態では、液晶層12中の液晶分子は、液晶分子12aあらいは12bのように、基板面に対して降垂面に配向し、その精果液晶パネルを通過する光の値光状態はほとんど変化しない。すなわち、前配液晶投示校匯10では、非駆動状態において理想的な無表示を実現する。これに対し、駆動状態では、液晶分子は基板面に略平行に傾斜し、凝晶が状態を変化させる。換音すると、液晶投示校匯10では、駆動状態において自投示が得らな、液晶分子は上数面に略平行に傾斜し、液晶が状態を変化させる。換音すると、液晶投示校匯10では、駆動状態において自投示が得られる。

[0016] 図2 (A) は、かかる液晶投示装置10について、ボラライザ13 Aおよびブナライザ13 Bの吸収離13 a, 13 bの角底も、6 を様々に変化させた場合のコントラストはを示す。ただし、角度も、9 は、図2 (B) の平面図に示すように定義され、コントラスト比は、非駆動状態(駆動程圧 0 ) とちりの駆動程圧を印加した状態を比較したものである。図2 (A) の例で

2

第2の基板に対して路無直な第1の配向方向に配向する

た、四位な最大コントラストは、図2(B)において角 【0018】図2 (A) を参照するに、液晶投示装置1 0のコントラスト比は、ポラライザ13Aおよびアナラ コントラストが最大になることがわかる。かかる政交ニ 危しても得られるのは明らかである。この場合には、図 イヂ13日が国女ニコル状態、下なわち吸収幅13aと 吸収軸13bとが直交する状態において極大になり、停 にゅ■45。、★なわち図2(B)の0。−180。を 括ぶ回線に対応するツイスト中心核を抵牾としたポララ コル状値では、回じヘツイスト中心被を揺笛としたアナ 度りおよびりをそれぞれー45。およびー135。に散 1 においた吸収性 1 3 a の色的シイメト中心様に対した な十角段が135。、東た殷仮臨135の哲院ツイスト イが吸収軸13aのなす角度が45。の状態において、 **ライが収収値135のなす角度は135。になる。ま** 中心糖に対してなす角質が45。となる。

[0019]図2 (A) よりわかるように、本発明によ **毎られない過都のシイストネクチック(TN)液晶数形** る被品投示装置10においては、4,8のいずれの設定 数置に対するVA液品投示数置の優位性を示すものであ この結果は、高々100程度のコントラスト比しか においても700を超えるコントラスト比が得られる

かった場合および核加した場合にしいて、それぞれ収録 置10の動作物性を説明する図である。 ただし、被品お 【0020】図3 (A) ~ (D) は、図1の液晶投示模 (A) の配圧パルスに対応して生じる液晶数示装置10 の過過率の変化を、嵌品層12にカイラル材を添加しな よび偏光板は、先に説明したものを使っている。このう ち、図3 (A) は、板品数示数置10に印加される位圧 パルスの故形を示す故形図であり、図3 (B) は図3

ので、被品分子のツイスト角は、先に説明したように4 は、被品圏12の厚さdに対する比d/pが0.25に 買10は、印加鶴田パルスに対応した政質的に一定の商 に使われているカイラル材の添加は、好ましくない動的 および破線で示す。ただし、図3(B)の結果は、液晶 セルの厚さdを3.5ヵmに設定したものについてのも 5。 としたもる。 図示の座かは、 カイアル村のピッチャ に、カイラル材を添加しなかった場合には、被晶安示装 い光透過學を示すが、被晶層12にカイラル材を添加し た掛合には、被晶数示装置10の透過率は、時間と共に **嬢少することがわかる。梭官すると、VAモードの被晶** 投示装置10では、TNモードの液晶投示装置で一般的 なるように散定してある。図3 (B) よりわかるよう な年齢性の劣化をもたらす。

るように、図3(A)の入力パルスに伴う動的遊過略特 性は、被晶分子のツイスト角によってはほとんど影響さ B上の分子配向膜のラピング方向を制御することにより 【0021】図3 (C) は、液晶セルの厚さ 4を3.5 C、閏的添過年标柱の変化を示す。図3(C)よりわか れない。かかるツイスト角の制御は、基板11A, 11 umとした液晶表示装置10において、液晶分子のツイ スト角を0。~90。の衛囲で変化させた場合につい

20

専特性の変化を示す。図3 (D) よりわかるように、図 間Torr が、セル厚が減少する極減少し、絞りた朽格強 【0022】図3 (D) は、液晶セルの厚さ 4を4.5 umから2. 5 nmの範囲で変化させた場合の動的透過 3 (A) の入力パルスに伴う通過率はセル厚 d が敏少す るとともに減少するが、応答遠度を示す指標、すなわち **ナン時においては凝過母が0%から包括値(凝過母=1** 00%)の90%に遊するまでの時間工品、またオク時 においては透過率が飽和値から10%に下がるまでの時 **変は増大することがわかる。特に、セル厍dを2.5μ** n以下に敷定すると、動的通過等格性曲線の立ち上がり および立ち下がりが非常に勉強になる。

【0023】図4 (A), (B)は、図1の液晶投示装 置において、液晶圏12に角の筋電率異方性を有する液 Bを使った場合の構成を示す。図4(A),(B)を参 および分子配向膜11g′が、またガラス基板11B上 には電極パターン11bおよび分子配向膜11b,が形 **改され、分子配向膜11g′と11b′との間に液晶層 雨するに、ガラス基板11A上には電極パターン11a** 12が挟帯される。

る。次に、前配電極パターン11a, 11b間に駆動電 -ン11aと電極パターン11bとの間には駆動電圧が **印加されない非駆動状値を示すが、かかる非駆動状態で** は、被晶分子は、分子配向膜11a'および11b'の 圧を印加すると、図4 (B) に示すように、負の**飲**電率 【0024】このうち、図4 (A) の状簡は、既極パタ 作用により、基板主面に対して突質的に垂直に配向す

異方性を有する液晶分子は駆動電界に対して略度交する

【0025】図5 (A), (B)は、図1のVAモード 牧品表示装置において、液晶層12に正の誘電率異方性 A上にのみ、一対の鞣液する電極パターン11aが形成 を有する被晶を使った場合の構成を示す。ただし、先に **配極パターンは基板11B上には形成されず、基板11** し、説明を省略する。図5(A),(B)の構成では、 **説明した部分に対応する部分には同一の参照符号を付** 

液晶分子は分子配向膜の作用により、図4(A)と同様 (B) に示す駆動状態においては、前配一対の電極の間 [0026] 図5 (A) に示す非駆動状態においては、 は、基板主面に対して略細面に配向しているが、図5

図6は、図1の液晶表示装置10の複角体性をさらに改 **哲するために、図1において、基板11A, 11Bおよ** 1の一方に、位相整補償フィルム14Aを挿入した構成 びその間に対入された彼晶層12よりなる液晶パネル1 に形成される鶴界に拾って、やはり略水平に配向する。 の液晶表示装置20を示す。 【0027】図6を参照するに、位相陸補償フィルム1 4 Aは、2 方向に負のリタデーションΔn・di (Δn =n, -n; =n; -n; :n; ,n, ,n; はそれぞ れ屈折率楕円体の主軸x, y, z方向の屈折率、d1 は パネル11とポラライザ13Aとの間に配散され、被晶 リタデーションフィルムの厚さ)を有し、それぞれ液晶 パネル11を通過する光の複屈折を補償する。

4になっている。

【0028】図1~22は、かかる位相登補償フィルム イルム14AのリタデーションR'の大きさを堪々に変 **化させた協合について示す。ただし、図1~22におい** 14Aを散けられた液晶表示装置20の視角特性を、フ 0° および270.0° はそれぞれの方位角を、また同 心円はパネル正面方向を0。として遡った視角を、20 0.0°の視角を殺す。また、各等高級は、コントラス [0029] 図7~22のいずれの場合においても、液 て、円周方向の角度値0.0°,90.0°,180. • 間隔で示す。徐って、図示では最外周の同心円が8 ト比CRが500.0,200.0,100.0,5 0. 0および10. 0の毎コントラスト線を扱す。

晶層12としては、例えばメルクジャパン社製のMJ9 ルに印加した場合のものである。しかし、同様の視角特 る液晶を使った V Aモード液晶敷示装置に対しても、ま た図5(A), (B) に示す正の誘電率異方性を有する また視角特性はOV/5Vの駆動電圧パルスを液晶パネ 性は、液晶層12として、正の誘電率異方性を示す液晶 を使った場合にも得られる。 従って、図1~22の結果 は、図4 (A), (B)に示す角の誘電率異方性を有す 液晶を使ったVAモード液晶表示装置に対しても、毎し 41296等、負の誘電率異方性を有する液晶を使い、

リタデーションR' は108nmで、被晶パネルのリタ **【0030】 特に、図1~16においては、液晶パネル** きちに被晶分子のツイスト角を45。、またプレチルト 角を89。とした。この場合、液晶パネル11のリタデ デーション位241nmに対する比率R、/Δn・dは 0. 45となるのに対し、図8の例では、リタデーショ ! 1の複屈折△nを0.0804、セル厚dを3μm、 -ションムn・4は241nmとなる。図7の例では、 ンR, は144nmで、世紀比棒R, / 4n・4は0.

**条室 10-153782** 

9

5に、図10の倒では、リタデーションR、 が198n 14の例では、リタゲーションR, が270n田で前配 **比率R' /△n・dが1. 12に、図15の例では、リ** ンR, が324nmで前配比率R, / 4n・4が1. 3 6となっている。さらに、図9の例では、リタデーショ ンR, は180nmで供配比母R, /4n・dは0.7 mで前配比率R' / 4n・dが0.82に、図11の例 /An・dが0. 90に、図12の例では、リタゲーシ 97に、図13の例では、リタデーション合計値R'が 252nmで前配比率R, /4n・4が1.05に、図 dが1.20に、さらに図16の例では、リタゲーショ では、リタデーションR、が216nmで前配比率R' ョンR'が234nmで前配比率R'/4n・4が0. タゲーションK, が288nmで柜配比母R, / 4n 20

14Aとは別の位相整補償フィルム14Bを配敷した場 14Bの台計リタデーションR'を、液晶パネル11の [0031] 図7~16を参照するに、液晶表示装置2 0は、特に図11あるいは図12に示す、比略R' /△ n・dが1近傍 (0. 97~1. 05) の範囲で、棒に ション値が液晶パネルのリタゲーション値に略等しい位 相腔補償フィルム14Aを配設することにより、被晶数 成において、位相整補償フィルム14Aおよび/または した毎面銀は、コントラスト比10が得られる視角を示 優れた視角的性を示すことがわかる。換面すると、図7 [0032]以上に説明した結果は、図6の構成におい て、液晶パネル11の上方に、前配位相整補償フィルム 合にも成立する。ただし、この場合、前配リターデショ ンR,は、位相登補償フィルム14Aと位相整補償フィ ルム14Bの合計値となる。図17~22は、図6の構 中の液晶層 1 2の厚さ d を変化させた場合の視角物性を 示す。ただし、図11~22において、CR=10で数 ~16の結果は、被晶パネル11に隣接して、リタデー リタデーションΔn・dに略一致させ、被晶パネル11 示装置20の視角体性が若しく改留されることを示す。 30 ş

[0033] 図11~22よりわかるように、厚さ4が dが82nm、あるいはそれ以下になると視角特性が明 らかに劣化し、また、厚さdが5μm、従って篏晶パネ ル11のリタデーション4n・4が410nm以上にな 1 μm、紡って被晶パネル11のリタゲーションΔn・

8

ると視角的性が再び劣化する。このことから、図6の液 ョンは、数80nm以上、より好ましくは82nm以上 で、約410nm以下、より好ましくは400nm以下 図4(A), (B)に示す気の認知事処力性液晶を使っ **品投示技賞 20において、板品パネル 11のリタゲーツ** に設定するのが好ましいことがわかる。 同様な結論は、 た被配数形数膜に対したのみならず、図5 (A)

(B) に示す正の時間専具方性被品を使った液晶表示数

【0034】図23~28は、被品級12の厚さ4を模 々に変化させた場合の、図6の液晶数示装置20の正面 方向への透過事を、三原色を構成するそれぞれの色(B だし、遊過年は、印加賀田を、0 Vから6 Vまで変化さ せながら固定した。図23~26よりわかるように、液 ■#、G■袋、R=#)についた示したものである。た と、6Vの駆動電圧を印加しても、透過率は、いずれの 品類の厚きdが1μm (Δn・d=82nm) 以下だ 色においても事件に用い (図23)。 育になしても、命しく過用される。

[0035] これに対し、被品層の厚さ dを 1 μ m 以上 に増大させると、前配三原色の各色共、液品投が装置原 智辱の強弱母は大きく協大し、参に図26,27に示す ように、世紀策団藩12の厚さるを4~5ヶmとした苺 とにより、R, G, Bの各色について、ほぼ同じ遊過率 合には、駆動電圧パルスの大きさを約4Vに散定するこ が実曳される。

20

の場合には、R, G, Bの各色に対する透過率が略等し くなる駆動電圧の範囲が図26あるいは図27における 図28に示すように6μmあるいはそれ以上に設定した 協合、R, G, Bの各色について略等しい凝過母が符ら 原動電圧のわずかな変動で自扱示が落色してしまう 問題が生じる。しかし、攻際に豊盛される液晶投示装置 れる原動電圧は、3Vよりやや低いあたりであるが、こ 【0036】一方、被品層4の厚さをさらに増大させ、 よりも狭まってしまう。検査すると、図28の構成で において、鉄密な取動電圧の倒御は困難である。

るのが好ましい。回復な結婚は、図4(A), (B)に ゲーションは、動80nm以上、動400nm以下であ 示す負の**誘電率**與方性被品を使ったVAモード液晶投示 数数に対してのみならず、図5(A), (B)に示す正 [0037] このことからも、図6の被品表示装置にお の移覧専科力性液品を使ったVAモード液品扱示装置に いて、彼品圏12の厚さdは、1μm以上、6μm以下 であることが好ましい。これに伴い、彼品曜12のリタ 対しても、毎しく適用される。

ŝ

33中、太爽趣は方位角が0。の場合を、細爽像は方位 【0038】図29~33は、図6の液品投示装置にお いて、値角を+80。から-80。まで変化させた場合 し、図29~33は、観測された色質化を、CIE(1 931)模特投色系にプロットした図である。図29~ に観測される色変化を、各方位角について示す。ただ

角が45。の場合を、また破骸は方位角が90。の場合

[0039] まず、図29を参照するに、被晶層12の ンムn・dを82nmとした場合、極角,方位角のいず しかし、図30に示すように、液晶層12の厚さdが3 μm (Δn・d=246nm)とした場合には、色変化 はやや大きくなる。ただ、図30の場合には、色変化の **厚さdを1μm、従って液晶パネル11のリタゲーショ** れが変化しても、観測される色の変化はわずかである。 方位角依存性はまだ観測されない。

【0040】これに対し、液晶層12の厚さdを4μm (4n・d=328nm) とした図31の場合には、液 た方位角が90°である場合と、0°あるいは45°で る。さらに、図32に示すように液晶層12の厚さdを 5 mm (4 n・d=410 nm) に設定した場合、ある いは図33に示すように、厚さ4を8μm (An・d= 492nm) に散定した場合には、観測される色変化は 晶数示装置20の生じる色変化はさらに大きくなり、ま ある場合とで、異なった色変化が観測されるようにな 岩和に大きくなる。

【0041】図29~33の結果は、VAモードの液晶 投示装置を、広視野角が要求されるフルカラー液晶数示 装置に適用する場合には、被晶層 1 2のリタデーション 4n·dを約300nm以下、例えば図28と29の中 ている。同様な結論は、図4(A), (B) に示す角の ノてのみならず、図5(A), (B)に示す正の数配率 間の280nm程度に設定するのが好ましいことを示し 務電率異方性液晶を使ったVAモード液晶表示装置に対 異方性液晶を使った NAモード液晶表示装置に対して も、毎しく適用される。

**嵌品分子が形成するツイスト角が、視角特性に与える影** |0042||さらに、本発明の発明者は、図6の被晶数 りわかるように、ツイスト角による祝角特性の実質的な 承装置20において、液晶層12の上面と下面との間で 180°とした場合の視角特性を示す。図34~36よ 學を、彼品層12の厚さ d を 3 m m に敷定して聞くた。 図34~36は、ぞれぞれツイスト角を0。, 90。, 変化はほとんど見られない。同様な関係は、図4

(B)に示す正の誘電率異方性液晶を使ったVAモード (A), (B) に示す負の筋電率異方性液晶を使ったV Aモード液品投示装置に対しても、また図5(A), **仮品扱示装置に対しても、等しく成立する。** 

英数では、液晶表示装置 2 0 を構成する液晶圏 1 2 に対 し、通信のTNキード液晶数示装置では一般的に行われ 6 (4n=0.082, 4ε=-4.6) を使い、偏光 版として日東電工のG1220DUを使った場合の、図 6の液晶表示裝置20が果要示モードにおいて示す透過 【0043】また、図6以降を参照して説明した以上の たいるガイ サル好の際信は、一也作ったいない。図37 は、液晶としてメルクジャパン社製液晶MX94129

母を、90。の方位角において極角を0。から80。ま で変化させた場合について示す。ただし、被晶隔12の 耳さもは3.5ヵmとした。この場合、液晶層12が形 成するリタゲーションΔn・dは287nmとなる。

**体医片10-153782** 

8

務電率異方性液晶を使ったVAモード液晶表示装置に対 タゲーションに毎しい287mm近傍に散定することに より、黒表示モードにおける透過率を扱小化することが できる。同様な関係は、図4(A),(B)に示す負の しても、また図5 (A), (B)に示す正の誘電率異方 性液晶を使ったVAモード液晶装示装置に対しても、等 [0044] 図37よりわかるように、位相쒚補償フィ ルム14Aのリタデーション値R'を、被晶層12のリ

9

が、図38 (B) に示す液晶分子が水平配向する駆動状 ッチの規制が存在しないため、液晶分子のツイストが不 [0045] 本発明の発明者は、さらに、VAモード被 晶表示装置において、カイラル材の添加が視角特性に与 駆動電圧を印加しない非駆動状態では液晶分子は図38 **現角体性に対するカイラル材の効果は顕著には現れない** の状態では、液晶分子は、カイラル材により、液晶層の 厚さ方向に、カイラル材のカイラルピッチDおよび被晶 これに対し、カイラル材を添加しない場合には、図39 (A) に示すように、非駆動状態における液晶分子の配 向はカイラル材を液位した図38 (A) の場合と回じで も、駆動状態においては、カイラル材によるカイラルビ 均一になる。すなわち、図39 (B) に示すように、被 る分子配向膜の近傍では生じるものの、被晶層 1 2の厚 晶分子のツイストは、上下基板にそれぞれ担持されてい る、何らかの効果が現れると考えられる。図38 (B) **脳の厚さ d で決まる一様なツイスト角でツイストする。** える影響を検討した。VAモードの液晶扱示装置では、 (A) に概略的に示すように略無直配向しているため、 さ方向上中央部の倒城(図39(B)中の倒域C)で **飽かは、カイラル材によるカイラルアッチの規制によ** は、液晶分子のツイストはほとんど生じない。

示す。図40の視角特性は、同じ構成の液晶表示装置に す図35と比較すると、コントラスト比が10以上の倒 【0046】図40は、図6の液晶表示装置20におい て、液晶層12の厚さ dを3μmとし、さらに液晶分子 を添加して4/p比を0.25とした場合の視角特性を おいてカイラル材を添加しなかった場合の視角特性を示 **板が被少していることがわかる。すなわち、VAモード** のツイスト角を90。とした場合について、カイラル村 の液晶喪示装置では、視角特性の点からも、カイラル材 を添加しないのが好ましいことが結論される。

ラル材を添加した場合を、また図41 はカイラル材を添 【0041】図41,42は、同じく、液晶層12の厚 さdを3μm、液晶分子のツイスト角を90。とした場 G, B各色の輝度特性を示す。ただし、図41は、カイ 合の液晶表示装置20の、液晶パネル正面方向へのR,

することにより、彼晶投示装置の輝度が低下することが において図38 (B) に示すように、一様な液晶分子の ツイストが生じるのに対し、カイラル材を溶伍しなかっ た場合、図39(B)に示すように、液晶投示装置の駆 変化させるためであると考えられる。すなわち、VAモ ードの液晶表示装置では、輝度特性の点からも、カイラ ル材を添加しないのが好ましいことが枯陥される。同様 **作品を使った∨Aモード液晶投示装置に対しても、また** たVAモード液晶安示装置に対しても、毎しく適用され 加しなかった場合を示す。明らかに、カイラル材を磁加 わかる。これは、カイラル材を添加した場合、磨動状態 も状態において、液晶分子がツイストしない倒域のが形 の結婚は、図4 (A), (B)に示す負の**税配申**関方性 図5 (A), (B)に示す正の豚電母異方性液晶を使っ **成され、この質核のでは、光アームは値光旧を格容よく** 

せて、視角特性の変化を闘べた。その結果を図43~4 。 に設定した場合を、図44はプレチルト角を85。 に 散定した場合を、図45はプレチルト角を80。 に散定 した場合を、また図46はプレチルト角を15。 に散定 [0048] 本発明の発明省は、さらに、図6の彼品投 示装置20において、液晶分子のプレチルト角を変化さ 7に示す。ただし、図43はプレチルト角を89. 99 した場合を示す。さらに、図47は、模型的なTNモー ド液晶表示装置の視角特性を示す。 20

[0049] 図43~41を伊服するに、プレチルト角 い視野角が実現されているのに対し、プレチルト角が放 **少するにつれて視野角も減少し、図46に示すプレチル** 一ド液晶表示装置の視野角と同等になってしまう。この ことから、VAモードの液晶投示装置においては、液晶 分子のプレチルト角を15。以上、好ましくは87。以 い。以上の結果は、図4(A), (B)に示す負の際配 A異方性液晶を使った∨Aモード液晶投示装置に対して も、また図5 (A), (B)に示す正の**誘電率**異方性被 が実質的に90。になっている図43の場合には最も広 ト角が75。の場合には、図47に示す模塑的なTNモ 上、より好ましくは89。以上に散定することが好まし 晶を使った V Aモード液晶表示装置に対しても、等しく

30

## [発明の実施の形態] [0000]

処理を行った配向膜31bを担搾するガラス基板31B [東施例1] 図48は、本発明の第1奥施例による液晶 表示装置30の構成を示す断面図である。図48を参照 するに、1TOよりなる遊用電極31g,およびラピン とが、ポリマー球31Cをスペーサとして、配向膜31 グ処理を行った配向膜318を担待するガラス基板31 Aと、同じくITO電極31b'および同様なラピング a, 31bが相互に対向するような向きに合わせられ、

ツーラ女(図水中)) にいりツーラかれ、液晶スキウが 20

S

**梅開平10-153782** 

9

\*足できる視角特性が得られる。ただし、図51は、被晶 **闘32の厚さが3um、ツイスト角が45。, プレチル** [実施例2] 次に、本発明の第2実施例による液晶投示 [0060] 本実施例では、図48の構成を有する被晶

ソョンの分だけ予め小さくしておく必要がある。

ト角が75°の場合についてのものである。

装置について説明する。

るいは負の豚電車呉力性を有する被晶、倒えばメルクジ 4. 4. 4・=-4)を真空在入法により対入し、彼品綴3 2を形成する。かかる構成では、被品届32の耳さ、す 形成される。さらに、世間被曲パネル中において、前部 田内臓31aおよび31bで国成された空間内に、正ち なわちセル厚dは、ポリケーのスペーサ鉄31Cの俗に ナパン社製液品MJ941296 (Δn=0.080 より決定される。

[0051] さちに、このように ネルの上下それぞれに位柏益値

		1	_		222
				ž	25.52 5.52 5.53 5.53
				្និ	<u> </u>
	-2		٥	CH 180°	<b>425</b>
	[0052]	1	23	はみ紹開にR2 (*) 180 - 901	728
ô	೭	[要1]	<b>知度遺成25℃</b>	₽,	265
		33 * 10	"	<u> </u>	9.4.4 2.2.3
	ζ,	33		1	ì
	大流			8 <u>8</u>	10. 25.2
	<b>にした形成された液晶</b> く	質フィルム33A,	(w#)		288
	にした	質フィル		OHW #	333

30 の、25° Cにおける評価結果を示す。ただし、投1に ョンやぶし、まれ栏記SK-1832AP7億光後に午 牧1は、シイスト在か45。に敷応した液晶数形装置3 0において、彼品層32の厚さdを抜々に変化させた物 は、配向膜310,316として日遊化学製の脂質配向 好RN783を使い、個光板34A,34Bとして日収 電工製のG1220DU偏光板あるいは住友化学製のS 補償フィルム33A,33Bは省略してあるが、仮光板 の保護フィルムがある徴成のリターゲーション結復作用 を行う。例えば、前配G1220DU偏光板に付随する 留する保護フィルムは大きさが約50nmの負のリター ゲーションを示す。また、被品陥32にはカイラル材は また、数1の液晶数示数層では、図48に示した位相数 保護フィルムは大き さが約44mmの魚のリターゲーツ K-1832AP7個光板を使った協合の結果を示す。 合の、各々の液晶数示数置の動作物性および視角物性 一色弦音したいない。

[0053]投1を参照するに、被品層32の厚さdが るに伴って、コントラスト比10以上を与える祝角範囲 が増大する。ただし、先にも説明したように、液晶層の 厚さが減少すると輝度が低下するため、先に説明したよ うに、液品層32の厚さは、リタゲーション△n・dが 的80~約400nmの範囲に納まるように設定する必 強少するに伴って立ち上がり時間Ton および立ち下がり 時間丁・・・が減少し、液品表示数層の応答速度が改造さ れることがわかる。また、前配被品層の厚さdが減少す

ョンが小ないため、一般的なTNあるいはSTN液晶数 [0054] 前配約44あるいは50nmの負のリタデ ーションを有する傷光板保護フィルムは、一般にトリア セゲートセルロース(TAC)よりなり、TACフィル ムと称する。かかるTACフィルムは非常にリタゲーシ **示数置では、光学的物性がほとんど影響されないため、** 

板の保觀フィルムとして広く使われている。 典型的なT ACフィルムは、面内に5~15nmの正のリタゲーツ ョンRを有し、また厚さ方向に38~50nmの角のリ タデーションR'を有する。またリタデーションR,

ードの液晶扱示装置では、このようなTACフィルムの ゲーションの最適化が必要であること、さらにかかる最 遊化により、液晶要示装置の視角特性をさらに向上させ ることができることを見出した。ただし、偏光板外側の R'の大きさは、フィルムの膜罩を変化させることによ 【0055】しかし、今回、本発明の発明者は、VAモ わずかのリタゲーションでも祝角特性あるいはコントラ TACフィルムは、液晶表示装置の光学特性を変化させ スト比に影響が出ること、徐ったTACフィルムのリタ り変化させることができる。 ることはない。

説明するように、本発明では、TACフィルムを、その [0056] 従来のTNあるいはSTNモード液晶表示 **按置では、TACフィルムはその遅柏軸が、摩接する傷** 光板の吸収軸に平行になるように配置されるが、後ほど 遅相軸が隣接する偏光板の吸収軸に直交するように配散 するのが好ましいことが明らかになった。このような協 位相整補償フィルムの正のリタゲーションから、TAC フィルムの正のリタデーションを引いた値となる。従っ ションは、TACフィルム2枚分のだけ増加する。この ため、位相笠補償フィルム巻のリタゲーションを、理論 て、このようなTACフィルムを有する模型的な偏光板 を、理論的な最適値よりも、被晶パネルの上下に配散さ 予め大きくしておく必要がある。逆に、TACフィルム を、その遅相軸が隣接する偏光板の吸収軸に平行に配散 する場合には、位相整補償フィルムの実効的なリタデー 合、位相整補償フィルムの奥効的なリタデーションは、 れた2枚のTACフィルムのリタゲーションの分だけ、 を使う場合は、位相登補償フィルムのリタデーション

ŝ

は、ポラライザ34Aが、また位相差補償フィルム33 Bの上側にはアナライザ34Bが、先に図1あるいは図 8 に示したような、ツイスト中心線を基準とした方位に 形成される。すなわち、図48の液晶表示装置は、図6 の構成において、被晶パネル11とアナライザ13Bと の間に第2の位相差補償フィルムを散けた場合に相当す \* Bが配散され、また位相登補償フィルム33Aの下側に

[0057] 図49 (A), (B)は、図48の構成の 液晶表示装置において、セル厚 d を 3 μm、ツイスト角 を45。とした場合の視角特性を示す。ただし、図49 の例ではカイラル材は液加しておらず、また液晶には前 EM ] 941296を、偏光板にはG1220DUを使 っている。ただし、図49(A), (B)の結果は、偏 **光板34A,34Bが位相整補償フィルム33B,34** Bを兼用した場合についてのものである。

表示装置において、液晶として、先のMJ941296

の代わりに同じメルク社製のMX95785 (4n=

0. 0813, A = - 4. 6) を使う。その他の構成 は図48の装置と同じであるため、装置の構成についた の説明は省略する。図52は、液晶層32のセル厚 dを 3μmとした場合の本実施例による液晶投示装置の立ち とした場合にしてた形す。10度では、被唱暦32年に に、立ち上がり時間でowは、ツイスト角がり。の場合を

9

上がり特性を、ツイスト角を0。,45。および90°

カイラル材は篏加していない。図52よりわかるよう 除き、印加電圧が4~8 Vの範囲で10m8 前後であ

【0058】図49 (A) 中、コントラスト比が10以 上の領域を白色で示すが、白色の領域は非常に広く、非 られる。図50(A), (B)は、図48の液晶表示数 図49 (B) よりわかるように、かかる液晶表示装置で は、正面方向において2000近いコントラスト比か得 AC0)を位相差補償フィルム33A,33Bとして使 41nmのリタデーション値△n・dを有するため、価 33日の合計リタデーション値R'の大きさを、前配2 置において、市販の位相登補償フィルム(住友化学製V **った場合の視角特性を示す。ただし、液晶パネルは、2** 光板34A,34Bおよび位相差補償フィルム33A, 常に広い視角特性が得られていることがわかる。また、

ることがわかる。これに対し、TNモードの液晶表示装 置では、立ち上がり時間ToMは一般に20m8以上であ

2

り、液晶表示装置は非常に優れた立ち上がり特性を有す

な、液晶層32の上下に位相差補償フィルム34A,3 【0059】図50 (A) よりわかるように、この場合 (A) の場合よりもさらに拡大し、またパネル正面方向 4日を有する構成では、プンチルト角が75。 において も、図51に示すように、コントラスト比10 (CR= のコントラスト比も、図50 (B) に示すように400 0に避することがわかる。先に、図43~47に関連し て、プレチルト角が15。以下になると、VAモード被 晶数示装置では、視角特性が従来のTNモード液晶数示 装置程度に劣化することを説明したが、図48のよう コントラスト比が10を越える視野角領域は、図49

特性を有することがわかる。これに対し、TNモードの 【0061】図53は、セル軍dを同じく3μmとした を、ツイスト角を 0。 , 45。 および 90。 とした協合 は添加していない。図53よりわかるように、立ち下が り時間Torf は、いずれのシイスト角においても、5日 液晶表示装置では、立ち下がり時間Torr は一般に40 について示す。この倒でも、被晶隔32中にカイラル材 s前後であり、液晶表示装置は非常に優れた立ち下がり 場合の本実施例による液晶表示装置の立ち下がり特性 41nmに近い218nmに散定している。

**a**a3 0 11 松和反任为官(\*) 別定温度25℃ ž 10)を与える領域は広くなり、液晶扱示装置として微\* 322

**質問回の**∆nd=248nm

육훈쳟

なる。このため、路瞯反転角度は、広い程好ましい。た **表2は、本実施例による液晶表示装置において、偏光板** 34A, 34Bおよび位相差補償フィルム33A, 33 Bが形成する負のリタデーションR、の合計値を変化さ せた場合の視角特性、特にコントラスト比10を与える 現角範囲および11階額反転角度の変化を示す。11階 り中間調を行った場合に、かかる中間調を構成する階調 このような路額反転が生じると表示がつぶれて見にくく **國反転角度とは、液晶パネルの正面方向に11階間によ** の輝度が互いに反転して見えるような極角方向を要す。

が形成するリタデーションR'の合計値を液晶層32の dは正で、246nmの値を有する。数2は、位相登補 値フィルム33A, 33Bおよび個光板34A, 34B 0°, -90°, 180°の方位角において、視野角が リタデーションΔn・dに近く散定することにより、9 だし、本実施例では液晶層 3 2 のリタデーション 4 n・ 女大することがわかる。

[0063]

유

的な最適値に対してTACフィルム2枚分の正リタデー

S

ば来のTNあるいはSTN液晶投示装置において、個光

9

	¥	552
	∽ã	222
	<b>2</b>	883
		ಜಿತಸ
٥	- 25 EF	<b>44</b> 4
2 8	. •	<b>65</b> 3
	ž	222
	Ç\$	828
ļ	% <u>\$</u>	<b>623</b>
1		382
	<b>B</b> .	324
912	(ورک	-#S

柱) NAC第七、G120DU自光版 (R. =88nm)

投るは、本収額倒においた、ツイスト内や変化された勘

在しないことを示す。ただし、扱3の結果は、位相登補 合の祝角特性および11階間反転角度の変化を示す。扱 3の樹果は、ツイスト角による視角依存性は実質的に存 信フィルム33A、33Bは散けず、個光板34A、3 4 Bの位相独相信作用 (K, =88 n m) のみが存在す る場合についてのものである。

投示数量40の構成を示す。ただし、図54中、先に説 [数据例3] 図54は、本発明の第3数施例による液晶 明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略す

するが、図48の負リタデーションを有するの位相整補 |0064||図54を参照するに、液晶投示装置40は 図48に戦明した被品数示数置30と類似した構成を有 備フィルム33Bの代わりに、正のリタゲーションを有 十ろ年1の位柏拉袖信フィルム(33B)」と負のリタ や被品パネル31の近傍に、まれ女の位在粒曲位フィル 何色的益質フィウム(33B)。 は彼母メネッ31 **ルム(33B) - は彼品ペネル31の土面に平行な光軸** の井面に母直な光軸を有するのに対し、位柏袋補償フィ B) 2 とを、紅配圧の位右位指揮フィルム(33B) 1 ゲーションを在する第2の位在数益費フィルム(33 ム (33B) 2 をその外側に配散する点で異なってい

フィルム (33B) 1 のリタゲーション値は哲配液品パ いて、被品磨32の厚さdを3.5ヵm、ツイスト角を (弁証動時) の透過率を示す。ただし、図55において は、田の位右位指揮をフィルム(33B)」のリタゲーツ ョンを100nmとし、その光幅角のを絞ゃに仮化させ 中心者になした何哲松苔癬シィック(33日) の光魯 ネル31のJタゲーション∇n・dに略奪し<製成した 【0065】図55は、図54の液晶投示装置40にお **たいる。光幡名のは、図B4に示したように、ツイスト** がなす角度として危機される。その際、角の位相控補償 あり、また図示した路過略は90。 方位角方向について 45°とした場合の、娘々な極角に対する肌投示状態 0 ಕೂ ಆಶಿ ಕ

過事をあらゆる視角についた最小化することにより、視 角砕性の向上を実現することができる。図55では、極 Aが0 および20 の場合に、約135 の光軸角に おいても用表示状態の透過率が最小になるが、この場合 ても、光幅角のが約45。の場合に、県投示状態の透過 母が最小になることがわかる。このように、用投示の強 **【0066】図55を雰囲するに、いずれの極角におい** 

は極角が40。以上において透過率が大きくなるため、

【0067】図56は、図54の液晶表示装置40にお いて、正の位相強補償フィルム(33B)」のリタデー 留ましい視角特性の改善はもたらされない。

ションを変化させた協合の風扱示状態の透過率を様々な 面角について示す。ただし、図56の場合にも、方位角 は90°としてある。図56を参照するに、正の位相差 南鶴フィルム(338)」のリタゲーション値を20~ 60ヵmの範囲に散定することにより、県投示状態にお ける強過學を、ものゆる極角について吸小化することが 【0068】図57は、図54の液晶投示装置40の視 角や性を示す。 ただし、図51の特性では、正の位相壁 **益値フィルム(33B)・のリタゲーションRを25n** m、魚の位相強植質フィルム(33B)1 のリタデーシ イスト角を45。、彼晶層32の厚さを3μmとしてい る。図57よりわかるように、正および角の位相差補償 フィルムを組み合わせて使うことにより、非常に広い視 ョンR'を240nmとしている。また、液晶分子のツ できる。この場合、透過學は0.002を下回る。 野角が得られる。

しまう。このことから、被晶数示装置40において正お よび角の位相登補償フィルムを組み合わせる場合、その フィルムを、順序を逆転して配散した場合、液晶表示装 置40の我角砕性は、図58のように、着しく狭まって を正の位相登補償フィルム(338): の外側に配数 【0069】これに対し、同じ正および角の位相整補僧 位置陽條が虹要で、負の位相殻補償フィルム(33B) する必要があることがわかる。

30

40において、位相登補償フィルムを省略した場合の視 [0010] さらに、図59は、図54の液晶表示装置 角砕性を示す。図59よりわかるように、視角特性は、 この協合学権に狭まったします。

[英施例4] 図60は、さらに図54の液晶数示装置4 0において、下回値光板34Aと液晶パネル31との間 にも、負のリタデーションを有する別の負の位相整補償 フィルム(33A)』を配散した構成の液晶表示装置5

フィルム (33B) 2の合計のリタゲーション値を前配 場合における、県投示状態の透過率を、前配正の位相登 食品パネル31のリタデーション値に略等しく散定した 4億フィルム(33B)・のリタゲーション値の脳数と **に、前配別の角の位相整補償フィルムと前配位相整補値** [0071] 図61は、前配液晶投示装置40におい

(2)

り、果敷示状態における透過率は、位相整補償フィルム (33B) - のリタゲーションが50~60mmの衛囲 にある場合に最小になる。すなわち、かかる位相強補償 フィルム(338)」が有効であるためには、位相整補 **寝フィバム(33B)このリタゲーション質が巻100** 【0012】図61よりわかるように、かかる構成によ n田以下に散定する必要がある。

ション値を30nmに固定し、負の位相整補償フィルム [0073] 図62は、図60の液晶投示装置50にお (33B) 1, (33A) 1 のリタデーション値R' を 変化させた場合の黒妻示状態における透過率を示す。た だし、先の場合と同様に、透過率は90。方位角方向へ いて、朝配位相差補償フィルム(33B)1 のリタデー のもので、極角の値を様々に変化させている。

9

負のリタデーションR'の値が約250nmの場合であ ·dの値よりも多少小さい。先にも説明したように、正 ョン値は、液晶圏32のリタデーション値 An・dと等 合でも、またさらに別の負の位相登補償フィルムを使う 【0014】図62よりわかるように、遊過率が最小と なるのは、位相登補償フィルム(338)2 が形成する るが、この最適値は、液晶層32のリタデーションムn は、位相整補償フィルム(33B)1 の最適リタゲーツ B) 1, (33A) 1に加えて正の位相登相償フィルム (33B) - を使う場合、負の位相整補償フィルム (3 3 B)2 の最適値は、液晶層32のリタデーション値 Δ n・dよりも多少小さく設定する必要がある。いずれに せよ、負の位相差補償フィルムの合計リタデーション値 R'は、位相整補償フィルム(32B)1のみを使う場 場合でも、液晶層32のリタゲーション値 Δ n・d の 2 の位相整補償フィルム(33B)」を設けない場合に しい。すなわち、前配負の位相整補償フィルム (33 倍以下に散定する必要がある。

【0075】図63は、図60の液晶接示装置50の視 角体性を示す。負の位相豊補償フィルムだけを使った場 と、コントラスト比が10以上の領域の面積が拡大して 合の対応する視角特性を示す図19の結果と比較する

[実拡例5] 図64は、本発明の第5実拡例による液晶 表示装置50,の構成を示す。ただし、図64中先に脱 明した部分には対応する参照符号を付し、説明を省略す

は、前配液晶パネル31と前配負の位相整補償フィルム (33A) 2 との間に、正の位相整補償フィルム (33 A)iを配設してなり、図65に示す優れた視野角特性 【0076】図64を参照するに、液晶投示装置50′

[奥施例6] 図66は、本発明の第6奥施例による液晶 数示装置60の構成を示す。ただし、図66中先に説明 した部分には対応する参照符号を付し、説明を省略す

**你班 10-153782** 

B' は光学的2軸性を有し、x, y, zの各方向への屈 ffebrx , n, n; について, nx >n, >n, もる フィルム (33B) 2 とを散ける代わりに、 年一の2 軸 性位相登補償フィルム33B,を被品パネル31と偏光 補償フィルムは公知であり、例えば特開昭59-189 正の位相強補償フィルム(33B)1 と角の位相避補償 いはny >nx >nzが成立する。かかる2軸性位相登 は、先に説明した液晶表示装置50,50′において、 板34Bとの間に抑入する。位相登補債フィルム33 [0077] 図66を参照するに、本奥施例において 325に配載されているものを使ってもよい。

| nx -n, |・dにより与えられ、また液晶パネル3 面内のリタデーション値を120nm以下、厚さ方向の は、その面内遅相軸が偏光板34Bの吸収軸に略平行に なるように配散される。面内遅相軸は、nx >ny >n が形成するリタゲーションは、面内方向について式R= リタデーションを液晶層 3 2のリタデーション 4 n・d ,の関係が成立する場合には×軸に、またny >nx > に毎しく散定することにより、最適な結果が得られる。 ただし、図66の例では、位相整補償フィルム33B゚ **【0078】かかる2軸性位相登補償フィルム33B**′ ny)/2-nz )・dで与えられる。本収施例では、 2に垂直な方向 (厚き方向) に式R' = { (nx + nz が成立する場合にはy軸に一致する。 20

【0079】図67は、図66の液晶数示装置60にお いて、前記2軸性位相整補償フィルム33B,の面内避 おける強過母を示す。図61よりわかるように、2輪柱 位相楚フィルム33B,は、前配面内避相軸nx の方位 角gが約45。または135。、すなわち隣接する偏光 板34Bの吸収軸に直交するようにまたは平行に延在す るように配散することにより、県表示モードにおける透 過率を扱小にすることができる。 徐に、前配方位角 6 を 約45。に散定することにより、80。~0。までの全 fl軸nx の方位角を変化させた場合の、肌投示モードに **たの範囲の極角にわたり、県安示モードにおける透過率** を0.2%以下に抑止することができる。

30

【0080】図68は、図66の液晶按示装置60にお いて、前記2輪性位相整補償フィルム33B,の厚さを す。図68よりわかるように、厚さが約130μmのと **ころで遊過率に吸小になるが、前配2軸性位相控フィル** を生じる。上記の結果を一般化すると、図66の液晶数 m以下、好ましくは20~60nmの範囲、厚き方向の リタデーションR,を液晶層32のリタデーションAn **示装置60において、面内リタゲーションRを120m** - dの2倍以下に敷定することにより、県投示モードに 変化させた場合の、肌疫示モードにおける透過事を示 433日,は、この厚さにおいては、面内で39nm、 厚さ方向に240nmのリタデーションRあるいはR' 6

【0081】図69は、図66の液晶投示装置60の視 おける強適部を最小化することができる。

20

[複越例7] 図70は、本発明の第7段施例による液品 投示装置10の構成を示す。ただし、図10中先に説明 [0082] 図70を参照するに、本史施例では、前記 **位右的補償フィルム33B.の他に、彼品パネル31と** ポラライザ34Aとの町にも光学的2個性位柏拉植像フ イルム33A,を配敷し、その際位相整補債フィルム3 8、群校十るアナライザの吸収権に投資的に何交するよ **ðに、またフィルム33A。の退枯物が、緊接するポラ** した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。 3B' および33A' を、フィルム33B' の遅相軸 ワイガの吸収を指に何女子のように的数子の。

[0083] 図71は、根品表示装置10の視角特性を 示す。図71よりわかるように、液晶投示装置70は優 れた祝角や性を与える。

20

[安施例8] 図72は、本発明の第8段施例による液晶 投示数置80の構成を示す。ただし、図72中先に説明 図72を参照するに、彼品投示装置80は、図54の校 した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。 品投示数庫40において、位相窓補償フィルム(33 B) \* を省略したものになっている。

る。図13よりわかるように、瓜投示モードにおける液 45。あるいは約135。の位置関係にある場合に扱小 ~80°の範囲の会ての極角に対して強過率が扱小とな 【0084】図13は、街品牧示技賃80の県牧ホモー **むくネルの猫過母は、n.がツイスト中心量に対して巻** になる。このうち、ゆに45°の方位角においては0° ドにおける谐過事を、正の位相強補償フィルム(33 B) - を回転させながら、すなわちフィルム (33B) I のn = 軸の方位角を変化させながら水めたものであ るため、最も好ましい。

ドにおける通過事を、前配正の位相強補償フィルム(3 50μmの厚きのときに最小になることがわかる。位相 は、頃さが140~150μmの場合、140~160 μmの範囲に入る。すなわち、被品投示数置80におい て正の位相整補償フィルム(33B)- のみを使う場合 には、フィルム(33B)」の個内リタゲーションは3 【0085】図74は、液晶数示数置80の無数示モー は、酢配位塩塩粕種のイルム(33B):が140~1 3日),の厚さの阻数として示す。図74を参照する に、被品数が数價80の無償示モードにおける遊過率 **樹越橋フィルム(33B)・の旧内リタゲーションR** 

たた被品数示装置80の視角特性を示す。図75よりわ かるように、被晶投示装置80の視角格性は、図59に 示す位相登補償フィルムを散けない場合にくらべると著 【0086】図18は、図13,14に従って最適化さ

[奥雄例9] 図76は、本発明の第9奥施例による被晶 数示数型90の構成を示す。

0、に示した正の位相登補償フィルム(33A) を追 加した構成を右する。ただし、位相整補償フィルム (3 は、前配液晶表示装置80に、図64の液晶表示装置5 3B) I は、面内遅柏軸n が隣接するアナライザ34 Bの吸収軸に直交するように、また位相差補償フィルム (33A) - は、固内湿枯枯nx が容抜するポラライザ 【0087】図76を参照するに、被晶表示装置90 34Aの吸収軸に直交するように配数されている。

10

【0088】図77は、液晶投示装置90の視角特性を

対光XおよびYを入射させた場合の構成を示し、図中先

(A) 中の鎌A-Bに芯った酢函図、図82(C)は図 82 (B) の液晶表示装置に二つの異なった方向から入

- 画楽分の徴域の平面図、図82 (B) は、図82

示す。図17を参照するに、液晶表示装置90の視角等 性は、図59に示す位相整補償フィルムを散けなかった [英施例10] 図78は、本発明の第10英施例による 場合の視角停性と比較すると、大きく改替されている。 液晶按示数回100の構成を示す。 [0089] 図78を参照するに、液晶投示装置100 は先に説明した液晶投示装置90と同様な構成を有する が、位相登補償フィルム(33B)1 を、面内遅相軸 n ,が釋樹するアナライザ34Bの吸収軸と45。の角度 をなすように、また位相登補償フィルム(33A)

- 冬、面内遍柏軸nz が降散するポラライザ34Aの吸 収輪と45。の角度をなるように配散した点が異なって

2

【0090】図79は、液晶投示装置100の視角特性 を、位相登補償フィルム(33A);,(33B);の リタデーション値Rをそれぞれ75nmとした場合につ いて示す。図19よりわかるように、液晶表示装置10 0の祝角特性は、図59に示す位相整補償フィルムを敷 けなかった場合の祝角特性を比較すると改善はされてい るものの、他の実施例のものに比べると多少劣ってい

アクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置110の [契施例11] 図80は、本発明の第11実施例による

構成を示す。

8

(B) に示すように、各々の画路において、紫外線改質

分子配向膜31a',31b'を、それぞれ分子配向膜 31g,31bの一部を覆うように形成する。かかる紫 外線改質分子配向膜は、例えば分子配向膜31g,31

**ものラピングの後、別の分子配向膜をその上に堆積し、** 

これに紫外線を照射して分子配向を変化させた後、各画 紫においてその一部だけを喪すようにパターニングする [0095] その際、図83 (B) の断面図に示すよう に、図83 (A)の平面図の紙面下側の領域に前配改質 記改質分子配向膜316,を形成することにより、図8 (C) に示すように入射光XおよびYを異なった方向

ことにより形成すればよい。

て、ガラス基板31Aまたは31B上に、液晶パネル中 に回成された画祭に対応して複数の通明画衆国極(31 rr とが形成される。すなわち、前配透明画楽観極 (3 1a') PIXEL とTFT (31a') IFI とは、図48 の電極31a′あるいは31b′に対応する。また、前 配基板31Aまたは31B上には、マトリクス配列され たTFTに駆動信号を供給するゲータパスDATAとこ 【0091】本奥越倒においては、図80の構成におい a') Pixel と、これを駆動するTFT (31a') れを活性化するアドレスパスADDRとが延在する。 8

Ê

[0092] 図81は、液晶投示装置110の視角特性

の場合、被晶分子のツイスト角は45。、被晶層32の 配向膜31a, 31b(図48参照)として日産化学性 RN183を使っている。図61よりわかるように、非 常に広い視角範囲を有するアクティブマトリクス駆動液

い、被晶階の厚さを3ヶ田とした場合について示す。こ リタゲーションムn・dは241nmとしてわり、分子

**存留平10-153782** 

が感受する液晶分子配向が、液晶表示装置の駆動状態に おいて同等になり、被晶投示装置の視角特性がさらに改

**異を示す。図84(A)を参照するに、本安施例におい たは、徴固上囱の箆換と紙酒下囱の窗板においてサビン** 図に示すように、分子配向が各回祭中において右側倒域 (C) の場合と同様に等価になり、液晶表示装置の視角 【0096】図84 (A) ~ (C) は本奥勘例の一般形 グ方向を変化させてあり、その結果図84(B)の断面 入射光XおよびYを二つの異なった方向から入射させた 場合、それそれの方向において液晶分子の配向は図83 応)で異なる。その結果、図84(C)に示すように、 と左側領域(図84(A)の上側領域と下側領域に対 特性が向上する。

[実施例12] 以上に説明した各実施例においては、図

島表示装置が得られる。

82 (A)~ (C) に示すように、各々の回繋で液晶の 分子配向が一様な、いわゆる単一ドメイン分子配向構成 を使っていた。ただし、図82(A)は液晶表示装置の

おいて、角度a1, a2をいずれも45°、被品贈32 し、液晶投示装置は図85において、液晶層32として ル材は液加していない。 すなわち、液晶圏32は、この 掛合リタデーション△n・dとして287mmの値を有 し、ツイスト角は45°に散定される。また、図64に 示す正および角の位相楚補償フィルムを、正の位相整補 ション値Rが25nm、角の位袖整補償フィルム(33 B) 1, の合計リタデーション値R' が160nmにな 柜配メルクジャパン社のM J 9 5 7 8 5 を使い、 カイラ **食フィルム(33A) 1 , (33A) 1 の合計リタゲー** 【0097】図85は、図84の構成の液晶投示装置に の厚さるを3ヵmとした場合の視角体性を示す。ただ るように散けている。 20

向膜31gのラピング方向を示す。分子配向膜31bの

ラピング方向と分子配向膜31 aのラピング方向とはα

に散定する場合には、前配角度 al は45°の角度に散

1 の角度で交換するが、液晶分子のツイスト角を45。

[0093] 図82 (C) よりわかるように、このよう な単一ドメイン分子配向構成を有する液晶扱示装置にお いては、その駆動状態において、入針光Xの方向から見 るため、実質的な視角や性の低下が避けられない。 これ に対し、図83 (A)~ (C) は本発明の第12東施例

また点級の矢印は、下側基板31Aに担持された分子配

た、図82 (A) において、実験の矢印は、上側基板3

に説明した部分には同一の参照符号を付してある。ま

1 Bに祖傳された分子配向膜31bのラピング方向を、

【0098】図85を参照するに、液晶変示装置をこの ように構成することにより、コントラスト比が10全下 特性が得られることがわかる。図86は、同じ構成の液 晶表示装置の視角特性のシミュレーションの結果である り、さらに優れた视角特性を実現可能であることがわか 回る領域は非常に限定されており、非常にすぐれた视角 が、これによれば、液晶表示装置は各部材の最適化によ

30

た分子配向と入射光Yの方向から見た分子配向とが異な

による液晶表示装置120の構成を示す。 ただし、先に 説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略す [0094]図83 (A)~(C)の構成では、図83

配載した液晶表示装置を使って構成した直視型液晶表示 装置130の構成を示す。図87を参照するに、直視型 と、その背後に配散された面光版103とより構成され 等の線光顔を含む光顔部103と、前記線光顔から放射 【0099】図87は、前記第1~第12の各裏施倒で 液晶表示装置130は、前配液晶表示装置10~120 のいずれであってもよいVAモード液晶投示装置101 る。被晶表示装置101には、複数の画路領域102が トを光学的に変調する。一方、面光版103は、蛍光管 画成され、前配面光蹴103から放射されるパックライ された光を拡散させ、前配液晶数示装置101の全面 6

【0100】先に各実施例で説明した本発明によるVA 図87に示したような構成の直視型液晶投示装置に モード液晶投示装置は、伸に広い視角特性を与えるた を、2 次元的に服明する光拡散部104とよりなる。 ર્જ

00ヵm以内であるのが好ましい。

S

から入射させた場合に、前配いずれの方向においても光

分子配向膜31a,を形成し、また紙面上側の領域に前

やに適している。以上の各収施例において、被品層32 には角の時電車以方性を有する核品を使ったが、本部別 は先にも取用したように、かから角の時電車以方性を有 する核品に限定されるものではなく、正の時電車以方 を有する核品(いわゆるり型検品)を使うことも可能で を有する検品(いわゆるり型検品)を使うことも可能で ある。また、時電車内性の正負自体は、図4、5に示 す配動方式には関係するものの、図6以降に説明した光 学的特性には関係しないため、先に説明した検品層およ び位相強補償フィルムの最適化は、正の時電率與方性を 有する核品を使った場合でも、同能に成立する。

[0101]また、本海明では図54,60かるいは64の変態例において、120nm以下のリタデーションを有する独配がフルルを位相登職官フィルム(33A)・として使うが、従来でのような独国がが存在に小さい位相登組のフィルムを作取することが国籍であった。これに対し、本海明の発明なけ、ノルボルキ・精道を主員中に対する機能が、ほとんど光準的に等方的であることに輩目し、かかるノルボルネン規隔を使って前配金強な位担設補償フィルム(33A)・各件型することに認り、かるノルボルキン組版を使って前配金強な位担設補償フィルム(33B)・各件型することに成功した。[突越倒13]図88は、本海明の類13英越側による税品表示数値140の構成を示す。ただし、図88中、地に認明した部分には同一の参照符号を付し、数明を省

[0102] 図88を参照するに、液品投示装置140 は、図54の液品投示装置40と型辺した構成を右するが、リターゲーションR:を右する位品链構質フィルム(33B)・の連指動 右する位用経構度フィルム(33B)・の逆指動 (n.)とが、相互に直交するように配数される。図89は、液品投示装置140の、現投示での逍遥平15を、位相投消費140の、現投示での逍遥平15を、位相投前値2イルム(33B)・のリタゲーションR:を150nmに数定し、位相控消費フィルム(33B)・のリタゲーションR:を150nmに数定し、位相控消費フィルム(33B)・のリタゲーションR:を150nmに数定し、位相控消費フィルム(33B)・のリタゲーションR:を444を16

30

回ガラス基板31B上に、図54の構成と同様な、正の位相班権値フィルム(33B)・および負の位相逆権値

[0103] 図89を参照するに、遊過等すりは、リケケーションR: とR: の名が前部項品圏32のリケテーションムn・4に略等しくなった場合に最小になるにとめわかる。図90は、図89の液品投売投籠140において、位出路施度フィルム(33B): (33B):の方位を、図91(A),(B),92(A),(B)にすように数々に投化させた場合における、前配再投示過程率1か通角投存性を示す。

【の104】図90を参照するに、前記添過率すりの複角技術、すなわち供品投が設置140の現金を住は、図91(B) あるいは図92(D)に示す、供品圏32に近い園の社治鉄塩管フィルム(33B)・の単倍輸加が、前配鉄品圏32に対して前配位出発機管フィルム(33B)・の単倍輸出、14配鉄品圏32に対して前配位出発機管フィルム(33B)・と同じ個に配股された恒光板34Bの吸収値に対して直交する構成において、大きく改算されるこ

とがわかる。一方、図92(C)の構成では、前配路適等下りの商名依存をは、位相協議費フィルムを取けなかった場合よりも形化している。

【の1の5】図93(A)は、液晶投が披置140の税の発性を、図93(B)に示す位相路権信フィルムを設けない構成の液晶投が接触の設角等性と比較して示す。 けない構成の液晶投が装置の設角等性と比較して示す。 ただし、図93(A)、(B)において、錯線部はコントラスト比が1以下の密線を示す。図93(A),

(B)を比較するに、液晶数形状間140は、位出恐縮値ンイルイを設けない構成の液温数形状間に対して低れて低れた代表の液温数形状間に対して低れた役の代数分移性を有することがわかる。

【0106】図93 (A)の特性は、液晶圈32に角の筋関単異方性を有する液晶を使った場合にも、正の筋関単異方性を有する液晶を使った場合にも、回線に得られる内土を存出さ液晶を使った場合にも、回線に得られ

[奨塩例14] 図94は、本題明の第14奨施例による 複品数示装置1500構成を示す。ただし、図94中、 先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省 ポナメ [0107] 図94を参照するに、液晶数が装置150は、液晶数の装置12としてり型液晶分子32まどりなるり型液晶分子32まどの12版品を使い、ガラス基板31Aがに何加した電圧によれた電極31a、注付31b、に何加した電圧により、液晶分子のケルト角を削御する。その際、ガラス基板31Aかるいは31Bおよびその上の電極を覆うように形成された分子配向膜(図示せず)との相互作用により、前配り液晶分子32aは、非駆動状態において、突質的に垂直に配向する。さらに、図94の体成では、上

フィルム (33B) 2 が配股される。 [0108] 図95は、図94の液晶投示装置150の 現角体性を示す。ただし、図95の枠性は、液晶層32 として、メルク社製の圧の筋積率異方性の液晶 2 L1-4792を使い、位相整補償フィルム (33B) 1 のリ タデーションRを25nm、位相登補償フィルム (33 B) 1 のリタデーションR・を240nmとした場合に ついてのものである。また、図95中、分子配向膜としては、日本合成ゴム製のJALS204を使い、液晶層

32の厚さは3.5 umに設定している。 【0109】図95を参照するに、液晶投示效配150の現気や性は、先の契節倒で説明したのと回復な、すなわち倒えば図65の現気や性と同様なパターンを在していることがわかる。同様な優れた視角や性ペターンは、図5(A),(B)、あるいは図94の液晶投示技能を、図6(A),(B)、あるいは図94の液晶投示技能を、図80に示すアクティブマトリクス構成に放射することは容易である。この場合にも、同様な優れた視野角パターンが強られる。この場合にも、同様な優れた視野角パターンが強られる。

【0110】以上、本発明を好ましい実施例について脱

3

9

明したが、本発明はかから実施例に限定されるものではなく、 特許請求の範囲に配破した要旨内において様々な変形あるいは変更が可能である。

0111

て前配液晶分子の配向方向が前配垂直配向状態から水平 [発明の効果] 請求項1~6 記載の本発明の特徴によれ ば、垂直配向モードの被晶表示装置において、垂直配向 配散し、前配第1および第2の駆動電極の間に駆動電圧 を印加することにより、液晶表示装置の駆動状態におい 配向状態に向かって変化し、液晶表示装置の光透過率が 第2の電極との間に形成される電界に沿って変化するた め、第1および第2の基板に対する液晶分子の配向方向 が互いに逆の関係にある第1の配向領域と第2の配向領 域とが形成され、その結果液晶表示装置の視角特性が向 上する。また、かかる同一基板上に駆動電極を配散した した液晶層の一の側にのみ第1および第2の駆動電極を 変化する。その際、液晶分子の方向は前配第1の電極と 構成の垂直配向モード液晶表示装置において、前配第1 あるいは第2の基板に隣接して位相差板を配散すること により、视角特性を大きく向上させることができる。

【図面の簡単な説明】 【図1】本発明による被晶表示装置の基本的構成を説明 する図である。

[図2] 図1の液晶表示紫霞のコントラスト比と、液晶パネルに対するボラクイが,アナライザの方位との関係を説明する図である。

[図3] 図1の液晶数示装置の動的特性を示す図であ

[図4] 角の筋電率場方住を有する液晶を使った本発明のVAモード液晶表示装置の動作を説明する図である。のVAモード液晶表示装置の動作を説明する図である。[図5] 正の筋電率場方住を有する液晶を使った本発明のVAモード液晶表示装置の動作を説明する図である。[図6] 図1の液晶表示装置において、さらに位相整補償板を設けた線成を示す図である。

33

[図7] 図6の液晶表示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位相差補償板の合計リターデーション値に対する位相差補償板の合計リターデーション値の比の値を0.45とした場合の拠角棒柱を示す図である。

[図8] 図6の被晶投が披帽において、被晶パネルのリケーゲーション値に対する資活路補償板の合甲リターゲーション値の比の値を0.6とした場合の設定移転を示す図らるる。

【図9】図6の被尋投が被顧において、液晶パネンのリケーゲーション値に対する資油が結構核の合計リターゲーション値の氏の値を0. 75とした礎合の複角棒件を下中図みある。

[図10] 図6の液温数形装置において、液晶パネルのリターゲーション値に対する位指数補質版の合計リターゲーション値の比の値を0.82とした場合の拠角結構を存在を示するの形の容易を存むでする。

特別平10-153782 30

30 10011] 図6の液晶表示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位指整端電板の合用リターデーション値になする位指整端電板の合用リターデーション値の比の値を0・90とした準倍の数角等体を示す図である。 【図12】図6の液晶投示装置において、液晶パネルのリターゲーション値に対する位格磁温模板の合計リターデーション値の比の値を 0.97とした場合の視角等を示す図である。

[図13]図6の液晶要示装電において、液晶パネルの 10 リケーデーンョン値に対する位相登論値板の合計リケー デーション値の比の値を1.05とした場合の視角等性 を示す図である。

【図14】図6の液晶投示装置において、液晶パネルのリケーゲーション値に対する位相控準値版の合計リケーゲーション値の比の値を1、12とした場合の複角等性を示す図ったる。

[図15] 図6の液晶数形装質において、液晶パネルのリケーデーション値に対する位相協能値版の合計リケーデーション値の比の値を1.20とした場合の複角等性を示す図りある。

2

[図16] 図6の液晶投示数団において、液晶パネルのリターゲーンョン値に対する位品熔盤値板の合甲リターゲーンョン値に対する位品熔盤値板の合甲リターデーション値の比の値を1・34とした確合の複角熔性を示す図のある。

| 図1 7 | 図6の液晶表示核極において、液晶圏の厚さを1 n n、液晶圏のリケデーション値を8 2 n n とした

場合の複角等性を示す図である。 【図18】図6の液晶数示技順において、液晶圏の厚さを2ヵm、液晶圏のリタデーション値を184ヵmとし た場合の役角や性を示す図である。 【図19】図6の液晶表示装置において、液晶圏の厚さを3μm、液晶圏のリタデーション質を246mmとした場合の投角や性を示す図である。

【図20】図6の液温数水液固において、液温<mark>固の耳さ</mark>を4ヵm、液温層のリタデーション質を328mmとした場合の泡の含体を示す図である。

たきロンなんではない。 ないの。 「図21」図6の液晶表示域質において、液晶圏の厚さならよの、液晶圏のリケーション値を410mbと

た場合の視角体性を示す図である。 40 【図22】図6の液晶数示装電において、液晶層の厚さ を6μm、液晶層のリタデーション値を492nmとし

た場合の視角等性を示す図である。 【図23】図6の液晶投示技能において、液晶圏の厚さを1μmとした場合の透過率存性を示す図である。 【図24】図6の液晶投示技能において、液晶圏の厚さ を2ヵmとした場合の遊過等格性を示す図である。 【図25】図6の液晶投示装置において、液晶圏の厚さを3ヵmとした場合の透過率移性を示す図である。 【図26】図6の液晶投示装置において、液晶圏の厚さ

を4 μmとした場合の透過率倍性を示す図である。

3

【図28】図6の液品投示装置において、液品層の厚さ [図27] 図6の液品投示装置において、液品層の厚さ か5ヵmとした協会の通過事物性を示す図である。

ムを配散した場合の視角特性を示す図である。 【図29】図6の被品投示装置において、被品層の厚さ [図30] 図6の液晶表示数置において、液晶層の厚さ かもumとした協合の適過率特性を示す図である。 を1 nmとした場合の場合特性を示す図である。

【図31】図6の液品投示装置において、液晶層の厚さ 【図32】図6の核品投示数価において、液品圏の厚さ 43 nmとした場合の着色特性を示す図である。 を4 nmとした協合の独色体性を示す図である。 を5 umとした場合の着色特性を示す図である。

【図34】図6の複品数示質置において、液晶層の厚さ 【図33】図6の液品表示装置において、液晶瘤の厚さ **売3μm、ツイスト名か0。 とした協合の扱角体供が** からょmとした場合の協色特性を示す図である。

【図35】図6の液品表示装置において、液晶層の厚さ を3 n m、ツイスト角を 9 0。とした場合の視角や性を **☆す図である。** す図である。

を3 n m、ツイスト角を180°とした場合の視角や性 【図36】図6の被品投示装置において、液品層の厚さ

【図37】図6の被晶投示装置の肌接示時における透過 母を示す図である。 かぶ十四かめる。

. 28 [図38] (A), (B)は、図6の液晶投示装置にお いて、カイラル材を含んだ液品層中の分子配向を、それ いて、カイラル好を含まない液品層中の分子配向を、そ 【図39】(A), (B)は、図6の液晶投示装置にお それ辞風動状態および駆動状態についたボナ図かめる。 れぞれ非国動状態および国動状態について示す図であ

【図40】図6の液品表示装置において、液晶磨中にカ 【図41】図6の板品表示被置において、被品圏中にカ 【図42】図6の被凸投示装置において、被品層中にカ イワルなや数加した場合の通過事物和や示す図である。 イラル材を数加しない場合の通過率特性を示す図であ イラル好を落加した協合の祝角特性を示す図である。

\$ [図43] 図6の液品投示装置において、プレチルト角 [図44] 図6の被凸数が微層において、 プフチウト色 [図45] 図60街唱牧応按順においた、 どフかグト位 【図46】図6の被品数示数層において、 プレチルト角 【図41】模型的なTNモード液晶数示装置の視角物性 を90°に設定した場合の提角特性を示す図である。 を75。に敷定した場合の視角特性を示す図である。 を85。に散定した場合の視角や性を示す図である。 を80。に吸炉した場合の初角物件を示す図である。

20 【図48】本郑明の第1 東協倒による被品表示数値の検

【図49】図48の液晶投示装置の視角特性を示す図で

【図50】図48の液晶表示装置において、位相差補償 [図51] 図48の液晶投示装置において、プレチルト **角を75。とし、液晶パネルの上下に位相登補償フィル** 仮を散けた場合の視角特性を示す図である。

【図52】本発明の第2実施例による液晶投示装置の立 ち上がり毎年を示す図である。 【図53】本発明の第2実施例による液晶表示装置の立 【図54】本発明の第3実施例による液晶表示装置の構 ち下がり特性を示す図である。

【図55】図54の液晶投示装置における黒表示状態の **改を示す図である。** 

【図56】図54の液晶表示装置における黒表示状態の **を追称を示す図である。** 

【図57】図54の液晶表示装置の視角特性を示す図で 最過母を示す別の図である。

20

[図58] 図54の液晶表示装置において、正の位相差 **¶償フィルムと負の位相登補償フィルムの順序を反転し** 

た協合の視角特性を示す図である。

【図59】図54の液晶安示装置において、位相差補償 【図60】本発明の第4奥施例による液晶表示装置の棒 フィルムを省路した場合に視角特性を示す図である。

【図61】図60の液晶表示装置における黒表示状態の 成を示す図である。

【図62】図60の液晶表示装置における黒表示状態の 強過毎を示す別の図である。 **希過率を示す図である。** 

【図63】図60の液晶表示装置の視角特性を示す図で

【図64】本発明の第5実施例による液晶表示装置の構 成を示す図である。

【図65】図64の液晶数示装置の視角特性を示す図で

【図66】本発明の第6英施例による液晶表示装置の構

【図67】図66の液晶表示装置における黒表示状態の 路過年を示す図である。

【図69】図66の液晶扱示装置の視角特性を示す図で 【図68】図66の液晶表示装置における黒表示状態の **看過略を示す別の図である。** 

【図70】本発明の第7寅施例による液晶表示装置の構 収を示す図である。 【図71】図10の液晶扱示装置の視角棒性を示す図で

【図72】本発明の第8英施例による液晶投示装置の構

**特置中10-153782** 8

33

**式を示す図である。** 

【図73】図72の液晶表示装置における黒表示状態の [図74] 図72の液晶表示装置における晶表示状態の

[図91] (A), (B) は、図90における、被晶投 [図92] (C), (D)は、図90における、液晶数 [図93] (A), (B)は、図88の液晶接示装置の 【図90】図88の液晶数示装置の無表示透過率の極角 示装置の様々な構成を示す図(その1)である。 示装置の様々な構成を示す図(その2)である。 **女存性を、様々な構成について示す図である。** 視角特性を示す図である。

[図75] 図72の液晶表示装置の視角特性を示す図で

極過母を示す別の図である。 **海過率を示す図である。** 

【図76】本発明の第9実施例による液晶表示装置の構

【図94】本発明の第14実施例による垂直配向被晶装 示装置の構成を示す図である。 9

> 【図11】図16の液晶表示装置の視角特性を示す図で 【図78】本発明の第10実施例による液晶表示装置の

成を示す図である。

【図95】図94の液晶扱示装置の視角体性を示す図で 【符号の説明】

0, 100, 110, 120, 130, 140 被晶数 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 小装柜

[図80] 本発明の第11実施例による液晶表示装置の

構成を示す図である。

【図81】図80の液晶表示装置の視角特性を示す図で

[図79] 図78の液晶表示装置の視角特性を示す図で

構成を示す図である。

【図82】単一ドメイン構成を有する液晶表示装置の構 【図83】分割配向構成を有する本発明の第12実施例

成を示す図である。

11A, 11B, 31A, 31B ガラス基板 11,31 液晶パネル 12,32 液晶層

14A, 14B, 34A, 34B, (34A) 1, (3 13A, 13B, 33A, 33B 偏光板 12a, 32a 液晶分子 20

4B)1, (34A)2, (32B)2 位相整補債フ

31a', 31b' (31a') PixeL 配極 31a, 31b 分子配向膜 4117

(31a') rer TFT 310 スペーサ

[図85] 図84の液晶表示装置の視角特性を示す図で 【図86】図84の液晶表示装置の視角特性のシミュレ

- ション結果を示す図である。

【図84】図83の液晶按示装置の一変形例を示す図で

による液晶投示装置の構成を示す図である。

垂直配向液晶表示装置 直視型液晶表示装置 101 30

面光颜 102 103 【図87】本発明による垂直配向液晶表示装置を使った [図88] 本発明の第13実施例による垂直配向液晶表 貧視型液晶表示装置の構成を示す図である。

光隙部 106 104

【図89】図88の液晶表示装置の黒表示透過率特性を

下す図である。

示装置の構成を示す図である。

**特開平10-153782** 

(19)

因1の故島投示機関のコントラスト比と、牧島イネルに対する ポラライギ、フナライギの方位との関係を収明する図

本乳別による核晶数が位置の基本的物点を設明する図

[図1]

[図2]

正の財電等異方性を有する故名を使った本建明のVAキード 液晶表示故理の動作を説明する図

[図2]

97.0

図1の気温表示技能の動作等性を示す回

Ð

3

(B)

--- 24 9.44V 167P=0.25) 40 60 B0

| | | | | | | | | 40 GO 80

(C)

ê 9

9

€

9

90.050

[18]

女の野電車両方性を有する液晶を促った本路男のA & モード 液晶表示値量の動作を設明する図

[図4]

-19

-20-

<u>3</u>

四日の牧品表示体質において、牧品パネルのリターデーション値 に対する行政事務政治の会社コケーゲーツ。ソ四の初の日本 0. 45とした場合のほの特殊を示す図

[図1]

図8の效品販売登覧において、飲品パネルのリターデーション値 に対する位式強指技術の合計リケーゲーション館の式の指令

[8 8]

0. 8 とした場合の投入特性を示す区

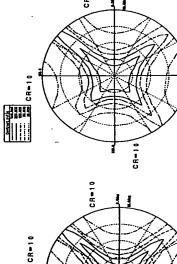
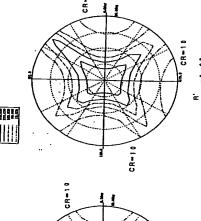
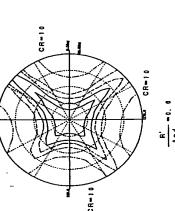


図6の液晶表示位置において、液晶パネルのリターデーション値 に対する位根延ば気促の合計リターデーション値の比の値を 0.82とした場合の担角特性を示す図





CR=10

CR=10

And =0. 8

CR-10

And =0. 45

[図10]

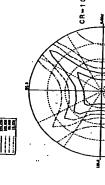
図りの遊鳥景形珍濃において、故島パネルのリターデーション国

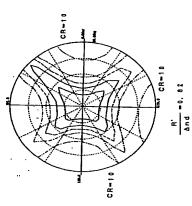
[8]

に対する位指を存成の合計レターデーション性の状の信を

0、75とした場合の祖外特性を示す図

the state of the s





**特阻平10-153782** 

図8の液晶表示拡張において、液晶パネルのリターデーション値 に対する位指連指数板の合計リターゲーション値の比の位を 0.90とした場合の祖外特性を示す区

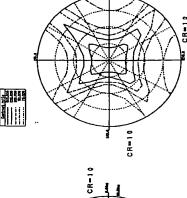
100 mm

[🛭 1]

・図8の液晶表示体型において、数晶パネルのリターデーション値 に対する位和監督保護の合計リターデーション値の比の値を

[図12]

0.97とした場合の祖内特性を示す図



CR-10

R. .0. 87

CR-10

R' = 0. 80

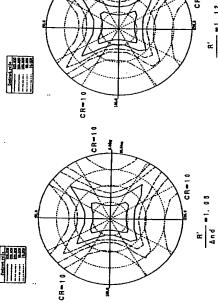
図8の液晶液示検量において、液晶パネルのリターゲーション値 [図14]

図6の液晶表示体置において、液晶パネルのリケーデーション値

[🖾 13]

に対する位指连接債板の合計リターデーション艦の比の賃金





CR-10 CR=10 And =1. 12

-22-

CR-10

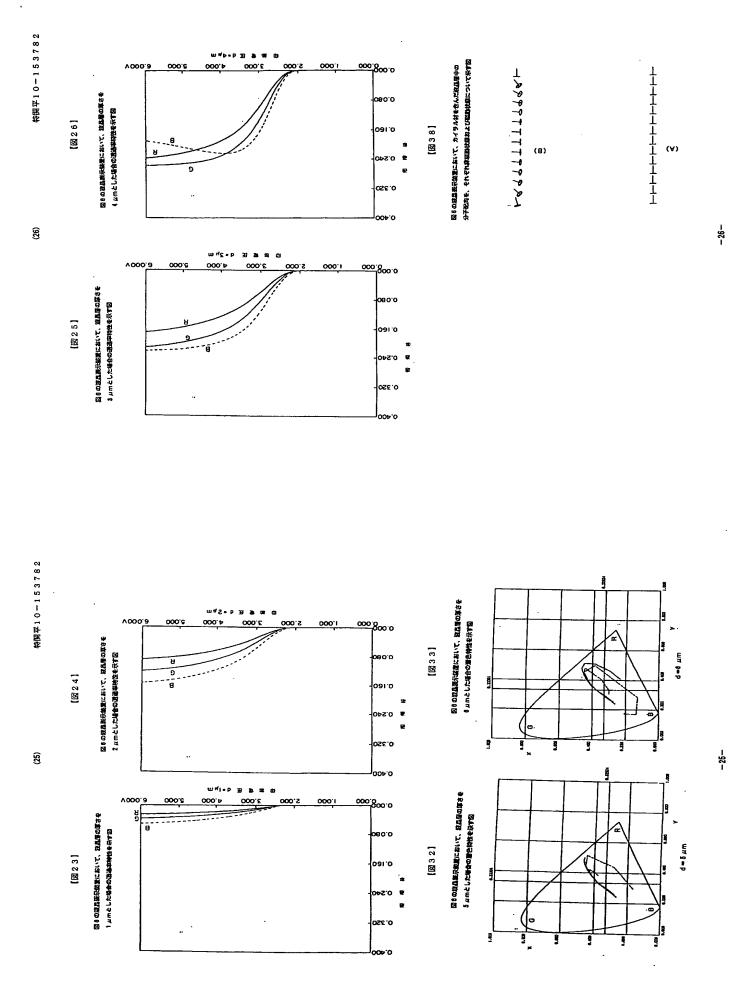
And -0. 78

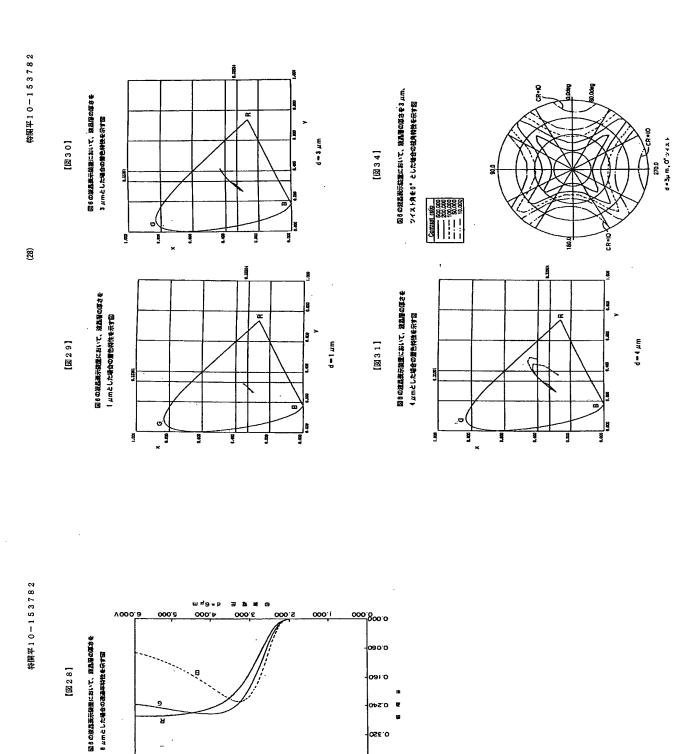
[817]

-24-

-23-

4-1-m





OSE.O

図もの近島政治院において、カイラル付き含まない近島国中の 分子配件を、それぞれが国际が出まして国際技能について示す図

(68)

**トイイナナナナナナイイイン** 

(2)

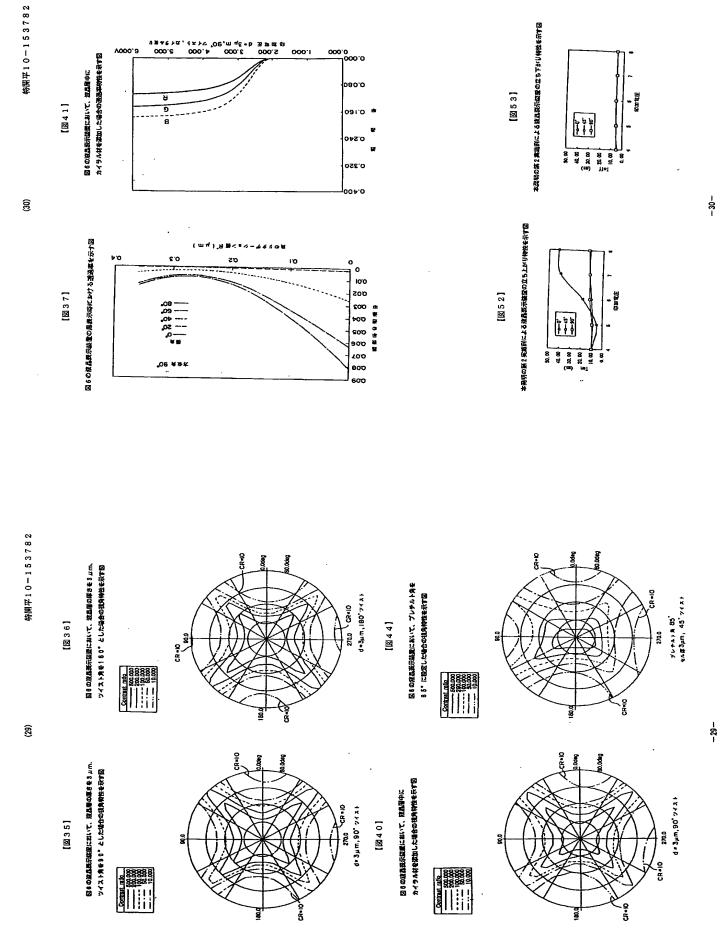
図1の成品投資機能において、数品等の厚さを 5 umとした場合の設治学体験を示す図

[図27]

+++++++++++

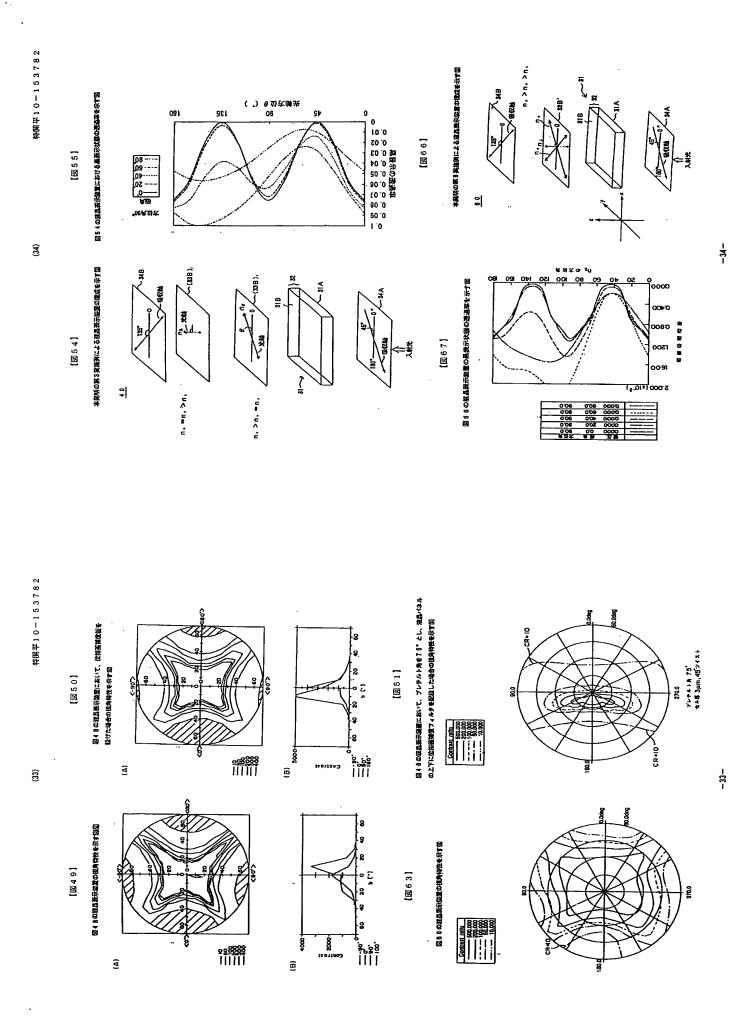
-27-

-28-



-35-

-31-



-36-

-35-

- 38 -

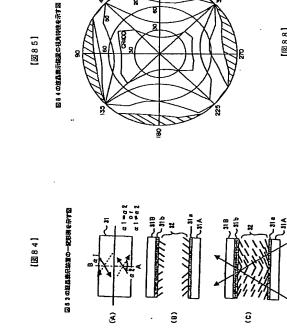
-37-

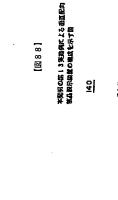
-40

-39-

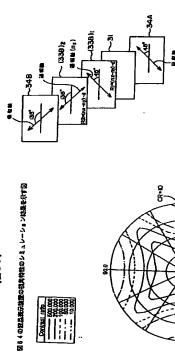


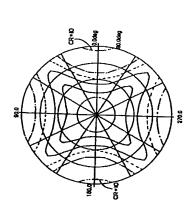
**€** 

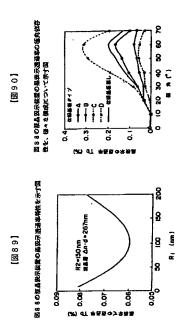


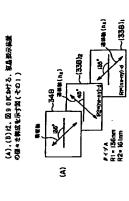


[図86]



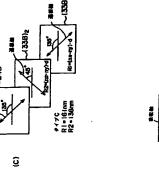


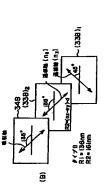


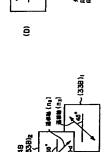


(C),(D)は、図90ドシける、質品投示総型の律々な無償を示す図(その3) [图 6 2]

[图91]







(72) 務明者 佐々木 貴啓 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 舊士通株式会社内

(12) 骆明省 千田 秀雄 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

(72)発明者 韓田 英昭

1号 富士通株式会社内

フロントページの統令

**特開平10-153782** 

本発明の第14架指例による韓直配向 核晶表示整度の模式を示す図

(v),(n)は、図8 Bの紅品製売装置の視角特性を分す図

[8893]

[図94]

**₹** 

0000 <u>og</u>

9 3

図9 4 の低品数示法限の認内特性を示す図 [図95]

6. 6.

- 44

-43-